

DESAIN MONITOR DAN KONTROL JARAK JAUH PROTOTIPE RUANG CERDAS MENGGUNAKAN PAPAN INTEL GALILEO SEBAGAI IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS

Dania Eridani¹, Yudi Eko Windarto²

Abstract — *The proper way of using room facility often neglected by its user. Human negligence is the main factor of this problem. Internet of Things (IoT) is one of automation technology that used Internet as the control mechanism. This research consist of monitoring and control design of the smart room that able to control the door and the lamp of the room in short and long distance so that the facilities is used efficiently. The design built is the control design for smart room consists of TMP36 as temperature sensor, touch sensor, solenoid door lock, keypad, BH1750FVI as ambient light sensor, lamp, LED as an indicator, Intel Galileo board and Blynk application. Control mechanism can be done directly to the prototype or in a long distance by using smartphone. The result shows that the smart room control design can be implemented well.*

Keywords— *Automation; Blynk; Internet of Things(IoT); Smart Room*

I. PENDAHULUAN

Penggunaan fasilitas ruang secara efisien sering kali dilupakan oleh pengguna. Faktor kelalaian sering menjadi penyebab utama masalah ini. Fasilitas yang ada seperti pintu, lampu, pendingin, proyektor, dan fasilitas lain yang ada di dalam sebuah ruangan sering kali lupa dimatikan setelah digunakan.

Sistem tertanam biasa dikembangkan untuk memberikan solusi dari pengembangan sistem yang membutuhkan otomatisasi. Media yang digunakan untuk komunikasi antar komponen yang ada di sistem tertanam sangat bervariasi, dari mulai menggunakan kabel atau tanpa kabel. Salah satu media komunikasi antar komponen yang memudahkan pengguna adalah Internet. Internet dalam *Internet of Things* (IoT) mampu menyediakan interkoneksi dari beberapa objek pintar dalam suatu lingkup komputasi. Penggunaan Internet menjadi peran penting dalam platform global untuk memungkinkan komunikasi dari objek-objek fisik [1].

Internet of Things (IoT) menurut Pfister [2] adalah komputer sistem tertanam, sensor dan aktuator yang terhubung secara daring. Menurut Mcewen dan

Cassimally [3], IoT adalah komposisi dari suatu objek fisik yang dirangkai dengan kontroler, sensor, dan aktuator yang terhubung ke Internet. Menurut Vermesan dan Friess [4] IoT adalah infrastruktur jaringan global yang dinamis dengan kemampuan mengkonfigurasi diri berdasarkan protokol komunikasi standar dan interoperabel dimana suatu objek fisik dan virtual memiliki identitas, atribut fisik dan kepribadian virtual, menggunakan antarmuka yang cerdas dan terintegrasi dengan mulus ke dalam jaringan informasi. Dari pengertian yang ada, kunci komunikasi yang digunakan di dalam IoT adalah media Internet.

Penerapan IoT dalam sistem tertanam sangat bervariasi, mulai perangkat kontrol di suatu titik (*standalone*) hingga sistem-sistem cerdas seperti mobil cerdas, rumah cerdas, ruang cerdas dan kota cerdas. Penerapan IoT dalam otomatisasi di dalam rumah juga merupakan salah satu penerapan dari IoT [5]. Proses komunikasi menggunakan Internet antar komponen sensor dan aktuator yang ada di sistem tertanam ini yang menjadi kunci utama dalam perancangan kontrol otomatis.

Kurnianto, dkk [6] merancang sebuah simulasi rumah cerdas menggunakan perangkat lunak Proteus untuk menggambarkan rumah cerdas yang dapat mengendalikan lampu ruang, kipas angin, perangkat pengusir nyamuk dan tampilan LCD. Kendali utama yang digunakan di dalam simulasi adalah papan Arduino Uno.

Sutono [7] merancang sistem aplikasi otomatisasi lampu di dalam sebuah ruangan berdasarkan sensor gerak dan sensor cahaya. Komponen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Sensor gerak HC-SR501, Sensor cahaya (Light Dependent Resistor), Relay, lampu dan papan utama Arduino Uno.

Putro dan Kambey [8] merancang pengaturan cahaya di dalam sebuah ruangan secara otomatis dengan sensor cahaya. Pengaturan cahaya ini dapat dikendalikan menggunakan ponsel cerdas yang dibangun menggunakan perangkat lunak APP INVENTOR 2.

Dari beberapa penelitian mengenai ruang cerdas dan rumah cerdas yang ada, dikembangkan sebuah desain aplikasi yang mampu memonitor dan mengontrol tidak hanya lampu tetapi juga dari sisi keamanan yaitu pintu di dalam sebuah prototipe ruang cerdas. Desain kontrol ruang yang dibangun dapat dikendalikan secara langsung ataupun dengan jarak jauh menggunakan ponsel pintar. Desain prototipe ruang cerdas dikembangkan menggunakan TMP36 sebagai sensor suhu, sensor sentuh, solenoid kunci pintu, keypad, BH1750FVI sebagai sensor

¹ Departemen Teknik Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
email: danial@ce.undip.ac.id

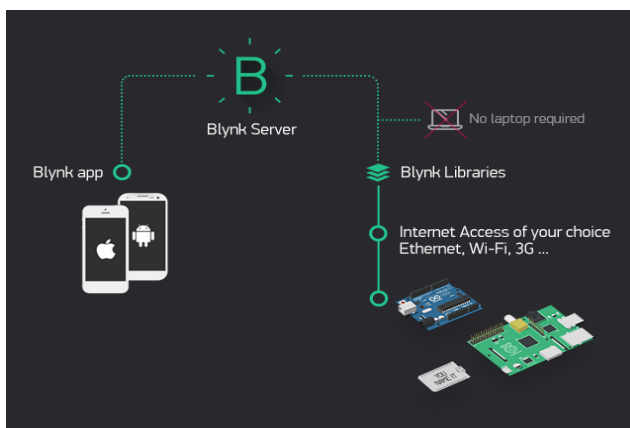
² Departemen Teknik Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
email: yudiekowindarto@ce.undip

cahaya, lampu, LED sebagai indikator, papan Intel Galileo dan perangkat lunak Blynk.

II. LANDASAN TEORI

A. Perangkat Lunak Blynk

Aplikasi Blynk merupakan aplikasi pengembangan IoT dengan kapabilitas untuk membuat proyek IoT dengan antarmuka yang mudah. Dengan menggunakan ponsel pintar sebagai komponen perancangan sistem dan sekaligus antarmuka yang ada memudahkan proses pembelajaran sekaligus mengurangi kebutuhan dari periperal yang lain. Selain itu platform Blynk tidak terikat dengan periperal atau papan manapun, melainkan mendukung papan yang kita biasa pakai, selama papan tersebut dapat menggunakan modul WI-FI untuk dapat berkomunikasi dengan papan tersebut. Diagram komunikasi dalam Blynk dapat dilihat pada Gambar 1.

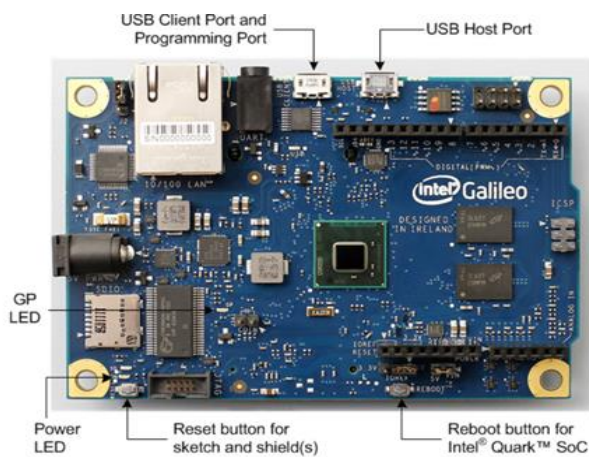


Gambar 1 Diagram Komunikasi Blynk [9]

Dalam penelitian ini perangkat lunak Blynk digunakan sebagai media komunikasi kontrol utama jarak jauh antara perangkat keras dan ponsel pintar.

B. Papan Intel Galileo

Papan Intel Galileo merupakan papan yang dapat digunakan untuk pengembangan IoT dan mendukung pengembangan program menggunakan Arduino IDE. Antarmuka papan Intel Galileo dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Papan Intel Galileo [10]

Papan ini mampu digunakan untuk mengembangkan proyek yang membutuhkan tambahan memori SD card, mengumpulkan dan mengirim data melalui internet, mampu mentransmisikan dan memantau log file, menggunakan komponen webcam atau peripheral kusus lain dimana papan digunakan sebagai host, dan akses internet menggunakan Ethernet atau Wi-Fi[11].

Papan Intel Galileo digunakan sebagai modul utama yang mengontrol prototipe ruang cerdas. Papan ini terhubung langsung dengan TMP36, sensor sentuh, solenoid kunci pintu, keypad, BH1750FVI lampu, dan LED.

III. PENGEMBANGAN SISTEM

Penelitian ini dibangun melalui beberapa tahapan. Tahapan pertama adalah persiapan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan. Penelitian ini dibangun menggunakan komponen perangkat keras TMP36 sebagai sensor suhu, sensor sentuh, solenoid kunci pintu, keypad, BH1750FVI sebagai sensor cahaya, lampu, LED sebagai indikator, dan papan Intel Galileo. Perangkat lunak yang digunakan adalah server Blynk dan Arduino IDE sebagai pengembang. Kontrol dan tampilan dilakukan di ponsel cerdas Android.

Tahapan kedua adalah desain sistem yang terdiri dari desain rangkaian kontrol ruang cerdas dan desain skema kontrol perangkat lunak ruang cerdas. Pada tahapan ini dirancang bentuk ruang dan letak masing-masing komponen serta desain antarmuka kontrol di ponsel pintar ditentukan. Desain kontrol utama terdiri dari perancangan logika nyala mati lampu serta buka tutup pintu prototipe ruang cerdas yang dapat dilakukan secara langsung maupun jarak jauh menggunakan ponsel pintar.

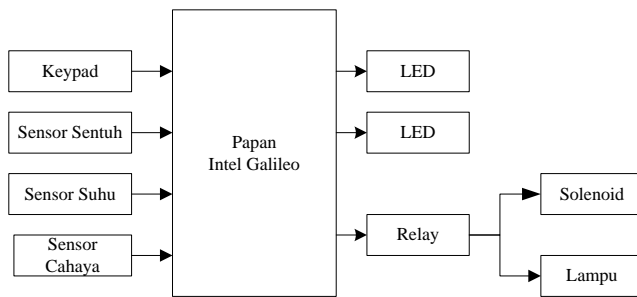
Tahapan ketiga adalah implementasi desain ruang cerdas ke dalam prototipe. Tahapan ini mewujudkan hasil desain ke dalam bentuk prototipe langsung yang memuat skema kontrol lampu dan pintu.

Tahapan keempat adalah pengujian kontrol prototipe ruang cerdas. Tahapan ini merupakan pengujian apakah kontrol langsung maupun jarak jauh menggunakan ponsel pintar yang dilakukan ke dalam sistem berhasil diterapkan.

Hasil penelitian terdiri dari desain perangkat keras, desain perangkat lunak, dan implementasi sistem ke dalam bentuk prototipe.

A. Perangkat Keras

Perangkat keras dirangkai bersama dengan komponen TMP36, sensor sentuh, solenoid kunci pintu, keypad, BH1750FVI lampu, dan LED seperti pada Gambar 3.



Gambar 3 Rangkaian Perangkat Keras

Keypad dan sensor sentuh digunakan untuk membuka pintu dari jarak dekat, yaitu langsung ke dalam prototipe. Sensor Cahaya dan Sensor Suhu digunakan sebagai alat pantau suhu dan intensitas cahaya. LED digunakan sebagai indikator. Saat pintu terbuka maka LED hijau menyala dan saat tertutup LED merah menyala. Relay digunakan untuk memicu solenoid pintu supaya pintu bisa membuka dan menutup. Relay juga digunakan untuk memicu nyala dan mati lampu dari nilai kontrol yang diberikan.

B. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibangun merupakan kontrol jarak dekat dan jarak jauh dari pintu dan lampu yang ada di prototipe ruang cerdas. Selain mekanisme kontrol ditambahkan pula mekanisme monitoring suhu dan intensitas cahaya dalam suatu ruang. Mekanisme kontrol ini dibangun menggunakan koneksi pengkabelan dan Internet menggunakan Blynk.

Kontrol komunikasi antar komponen dikembangkan menggunakan Senarai 1. Kontrol jarak dekat pintu menggunakan Keypad dapat dilihat pada Senarai 2. Kontrol jarak jauh pintu dan lampu menggunakan ponsel cerdas dapat dilihat pada Senarai 3.

Senarai 1 Autentifikasi dan Konfigurasi Komponen

```
Char auth[] = "b551fd07782a458c9fa11da692cb9e2b";
IPAddress server_ip (192, 168, 137, 4);
byte arduino_mac[] = {0xDE, 0xED, 0xBA, 0xFE, 0xFE, 0xED};
IPAddress arduino_ip (192, 168, 137, 20);
IPAddress gateway_ip (192, 168, 137, 1);
IPAddress subnet_mask(255, 255, 255, 0);
```

Senarai 2 Kontrol Jarak Dekat Pintu Ruang Cerdas

```
void key()
{ keypad.getKey();
}
void keypadEvent(KeypadEvent eKey)
{
  switch (keypad.getState())
  {
    case PRESSED:
      Serial.print("Pressed: ");
      Serial.println(eKey);
      switch (eKey)
      {
        default:
          ilosc=ilosc+1;
          password.append(eKey);
      }
    }
  }
```

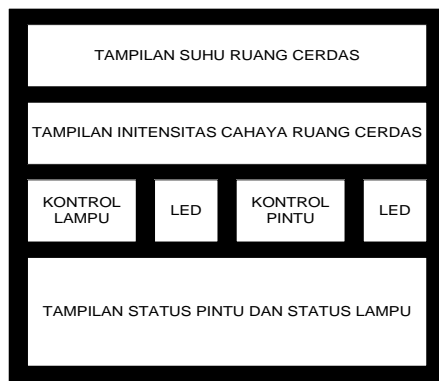
```
if(ilosc == dlugosc)
{
  delay(250);
  checkPassword();
  ilosc = 0;
}
}

void checkPassword()
{
  if (password.evaluate())
  {
    ilosc = 0;
    Serial.println("Success");
    digitalWrite(merah, LOW);
    digitalWrite(hijau, HIGH);
    digitalWrite(relay, HIGH);
  }
  else
  {
    ilosc = 0;
    password.reset();
    Serial.println("Wrong");
    digitalWrite(hijau, LOW);
    digitalWrite(merah, HIGH);
  }
}
```

Senarai 3 Kontrol Jarak Jauh Pintu dan Lampu Ruang Cerdas Menggunakan Ponsel Pintar

```
void tombol()
{
  currentState = digitalRead(TouchSensor);
  if (currentState != lastState) {
    timeOfLastButtonEvent = sekarang;
  }
  if (sekarang - timeOfLastButtonEvent >
    debounceInterval) { //if enough time has passed
    if (currentState != debouncedState) { //if the
      current state is still different than our last
      stored debounced state
      debouncedState = currentState; //update the
      debounced state
      if (debouncedState == HIGH) {
        Serial.println("pressed");
        digitalWrite(relay, HIGH);
      } else {
        Serial.println("released");
        digitalWrite(relay, LOW);
      }
    }
  }
  lastState = currentState;
}
```

Perangkat ponsel pintar digunakan sebagai penampil suhu dan intensitas cahaya prototipe ruang cerdas serta sebagai kontrol nyala mati lampu dan buka tutup pintu jarak jauh melalui Internet. Perancangan antarmuka di ponsel pintar dapat dilihat pada Gambar 4. Di bagian ponsel pintar dipasang aplikasi Blynk untuk penampil dan kontrol jarak jauh. Kode autentifikasi token yang didapat di ponsel pintar ini yang digunakan untuk input token autentifikasi pada Senarai 1. Status tampilan suhu dan intensitas cahaya didapat dari masukan TMP36 dan BH1750FVI. Untuk tombol kontrol jarak jauh di dalam ponsel pintar akan memberikan nilai ke relay yang terhubung dengan solenoid dan lampu.



Gambar 4 Desain antarmuka di Ponsel Pintar

IV. PENGUJIAN SISTEM

Desain rancangan sistem ruang cerdas diimplementasikan dan diuji untuk mengetahui apakah setiap fungsi berjalan dengan benar. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Pengujian Fungsional Implementasi Ruang Cerdas

No	Keterangan	Hasil
1	Membuka pintu dengan <i>password</i> yang sesuai dan sensor sentuh sehingga pintu ruang terbuka	Berhasil
2	Membuka pintu melalui ponsel pintar dan pintu ruang terbuka	Berhasil
3	Menutup pintu melalui ponsel pintar dan pintu ruang tertutup	Berhasil
4	LED berwarna hijau ketika pintu terbuka	Berhasil
5	LED berwarna merah ketika pintu tertutup	Berhasil
6	Status pintu terbuka di tampilan ponsel pintar sesuai kondisi	Berhasil
7	Status pintu tertutup di tampilan ponsel pintar sesuai kondisi	Berhasil
8	Menyalakan lampu melalui ponsel pintar dan lampu ruang menyala	Berhasil
9	Mematikan lampu melalui ponsel pintar dan lampu ruang mati	Berhasil
10	Status lampu menyala di tampilan ponsel pintar sesuai kondisi	Berhasil
11	Status pintu mati di tampilan ponsel pintar sesuai kondisi	Berhasil
12	Status suhu tampil di ponsel pintar sesuai suhu ruang	Berhasil
13	Status intensitas cahaya tampil di ponsel pintar sesuai intensitas cahaya ruang	Berhasil

Hasil pengujian fungsional sistem prototipe ruang cerdas menunjukkan bahwa keseluruhan fungsi yang dirancang dibagian desain telah berhasil diimplementasikan sesuai rencana. Mekanisme kontrol pintu dan lampu baik jarak dekat dan jauh berhasil dilakukan. Status temperatur dan intensitas cahaya yang ada di antarmuka aplikasi sesuai dengan masukan yang

dibaca oleh sensor suhu dan sensor cahaya yang dipasang di dalam prototipe ruang cerdas.

V. KESIMPULAN

Desain rangkaian yang dibangun adalah desain kontrol ruang cerdas yang tersusun dari TMP36 sebagai sensor suhu, sensor sentuh, solenoid kunci pintu, keypad, BH1750FVI sebagai sensor cahaya, lampu, LED sebagai indikator, papan Intel Galileo dan aplikasi Blynk. Mekanisme kontrol pintu dan lampu baik jarak dekat dan jauh berhasil dilakukan. Status temperatur dan intensitas cahaya yang ada di antarmuka aplikasi sesuai dengan masukan yang dibaca oleh sensor suhu dan sensor cahaya yang dipasang di dalam prototipe ruang cerdas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Khajenasiri, A. Estebasari, M. Verhelst, and G. Gielen, "A review on Internet of Things solutions for intelligent energy control in buildings for smart city applications," *Energy Procedia*, vol. 111, no. September 2016, pp. 770–779, 2017.
- [2] C. Pfister, *Getting Started with the Internet of Things*. 2011.
- [3] A. McEwen and H. Cassimally, *Designing the Internet of Things*. 2014.
- [4] O. Vermesan and P. Friess, *Internet of Things – From Research and Innovation to Market Deployment*. 2014.
- [5] I. Galileo, "Home Automation and Dynamic Web," pp. 425–497.
- [6] D. Kurnianto, A. M. Hadi, and E. Wahyudi, "PERANCANGAN SISTEM KENDALI OTOMATIS PADA SMART HOME MENGGUNAKAN MODUL ARDUINO UNO," no. 2, 2016.
- [7] Sutono, "PERANCANGAN SISTEM APLIKASI OTOMATISASI LAMPU PENERANGAN MENGGUNAKAN SENSOR GERAK DAN SENSOR CAHAYA BERBASIS ARDUINO UNO (ATMEGA 328)," vol. 12, no. 2, pp. 223–232.
- [8] M. D. Putro and F. D. Kambey, "SISTEM PENGATURAN PENCAHAYAAN RUANGAN BERBASIS ANDROID PADA RUMAH PINTAR," no. 3, 2016.
- [9] "Blynk," 2017. [Online]. Available: www.blynk.cc.
- [10] G. S. Guide, "Intel ® Galileo and Intel ® Galileo Gen 2," no. June, 2014.
- [11] M. C. Ramon, *Intel Galileo and Intel Galileo Gen 2*.

Dania Eridani, Departemen Teknik Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Yudi Eko Windarto Departemen Teknik Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro